



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-243186

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3075847

【書類名】 特許願

【整理番号】 4266076

【提出日】 平成12年 8月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/32

【発明の名称】 放射線撮像装置、それを備えた放射線撮像システム及び
それに備えられたファイバープレート基体

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 梶原 賢治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 浜本 修

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線撮像装置、それを備えた放射線撮像システム及びそれに備えられたファイバースプレートの基体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた前記光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記波長変換手段と前記光電変換手段との間に設けられ前記波長変換手段からの光を前記光電変換手段へ導く複数のファイバースプレートとを有するファイバースプレート基体とを備えた放射線撮像装置であって、

前記ファイバースプレート基体は、複数の前記ファイバースプレートを相互に接着材を用いて貼り合わせることによって作成されていることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 2】 前記接着材を用いて貼り合わせられた前記ファイバースプレート基体の表面を平坦化することを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 3】 前記ファイバースプレート基体の表面は、研磨によって平坦化することを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 4】 表面が平坦化された前記ファイバースプレート基体と前記波長変換手段とを貼り合わせた後に、該ファイバースプレート基体と前記光電変換手段とを貼り合わせることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 5】 表面が平坦化された前記ファイバースプレート基体と前記光電変換手段とを貼り合わせた後に、該ファイバースプレート基体にシート状の前記波長変換手段を貼布することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像装置と、前記放射線撮像装置からの信号を処理する信号処理手段と、前記信号処理手段からの信号を記録するための記録手段と、前記信号処理手段からの信号を表示するための表示手段と、前記放射線を発生させるための放射線源とを具備することを特徴とする放射線撮像システム。

【請求項 7】 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像装置に備えられていることを特徴とするファイバースプレート基体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線撮像装置、それを備えた放射線撮像システム及びそれに備えられたファイバースプレート基体に関し、特に、放射線を光に変換する変換手段と、光を電気信号に変換する光電変換素子と、変換手段からの光を光電変換素子へ導くファイバースプレートとを備えた放射線撮像装置、それを備えた放射線撮像システム及びそれに備えられたファイバースプレート基体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、放射線撮像装置、特に医療を目的とする X 線撮影装置では X 線動画が可能で画像品位が優れ、かつ、薄型で大面積入力範囲を有する X 線撮像装置が求められている。また医療用のみならず、産業用非破壊検査機などにも薄型で安価な大面積の X 線撮像装置が求められている。

【0003】

このような X 線撮像装置としては、例えば、(1) ファイバースプレートのファイバ繊維に傾斜を設け CCD センサの非受光部（周辺回路）が干渉しあうことを防ぎ大面積化した X 線検出装置（例えば、米国特許第 5,563,414 号）、(2) ファイバースプレートの厚みに段差をつけて CCD センサの非受光部が干渉しないように大面積化した X 線検出装置（例えば、米国特許第 5,834,782 号）などがある。

【0004】

上記 (1) の構成の X 線検出装置の概略的断面図を図 11 に示す。図 11 には、X 線を可視光に変換するシンチレータなどからなる蛍光体 3 と、蛍光体 3 によって変換された可視光を撮像素子 1 側へ導く光ファイバなどのファイバースプレート 2 と、ファイバースプレート 2 によって変換された可視光を電気信号に変換する撮像素子 1 とを示している。

【0 0 0 5】

このX線撮像装置は、ファイバープレート2を撮像素子1に対して傾斜を設けており、ファイバープレート2間には、各撮像素子1からの電気信号を処理する処理回路等が設けられている。

【0 0 0 6】

上記(2)の構成のX線検出装置の概略的斜視図を図12に示す。なお、図12において、図11と同様の部分には、同一の符号を付している。図12に示すように、ファイバープレート2の長さを変えて、たとえば3つの撮像素子1を一組として各組毎に段差を設けることによって、各撮像素子1に処理回路等を備えられるようにしている。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記(1)の構成は、まず、斜めにファイバープレートを切断するため、ファイバープレートの加工が困難なこと、加えてロット当りの取り個数が少なくなるので価格が高くなるといった問題がある。また、傾斜を設けると、ファイバープレートの各ファイバーで光の伝送効率が悪くなりセンサーの感度が低下する。

【0 0 0 8】

さらに、図示したものは2×2ブロックのファイバープレートを貼り合わせたもので、現有するファイバープレートを使用すると100×100mm程度の大きさが限界である。しかるにファイバーの傾斜を変えて3×3等にとすると、各撮像素子内の画素のうち、中央に配置しているファイバープレートよりも、周辺に配置しているファイバープレートの方が光の透過率が劣り、各撮像素子から出力される信号にムラが生じる。

【0 0 0 9】

また、上記(2)の構成は、X線撮像装置が大型化するという問題がある。また、各段差部分と撮像素子との位置合わせ精度が厳しいため、製造工数が多くなり、且つ高精度な位置合わせ装置が必要になる。これらを鑑みると上記(2)の構成は現実的ではない。上記従来のX線撮像装置では、X線撮像装置の大型化、

低コスト化、製造工程での作業性等の要請に対して必ずしも十分なものではなかった。

【0010】

そこで、本発明は、X線撮像装置の大型化、低コスト化に適し、製造工程での作業性により優れた放射線撮像装置及び放射線撮像システムを提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた前記光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記波長変換手段と前記光電変換手段との間に設けられ前記波長変換手段からの光を前記光電変換手段へ導く複数のファイバースプレートを有するファイバースプレート基体とを備えた放射線撮像装置であって、前記ファイバースプレート基体は、複数の前記ファイバースプレートを相互に接着材を用いて貼り合わせることで作成されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の放射線撮像システムは、上記放射線撮像装置と、前記放射線撮像装置からの信号を処理する信号処理手段と、前記信号処理手段からの信号を記録するための記録手段と、前記信号処理手段からの信号を表示するための表示手段と、前記放射線を発生させるための放射線源とを具備することを特徴とする。

【0013】

さらに、本発明のファイバースプレート基体は、上記の放射線撮像装置に備えられていることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、本発明の撮像装置は以下に説明するX線撮像装置に好適に用いることができるが、特にその用途がX線撮像装置に限定されず、 α 、 β 、 γ 線等のX線以外の放射線を検出する放射線撮像装置に用いることができる。

【 0 0 1 5 】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 の X 線撮像装置の断面図である。図 1 には、X 線を可視光等の撮像素子（光電変換手段）で検知可能な波長の光に変換するシンチレータとしての蛍光体（波長変換手段）3 と、蛍光体 3 によって変換された光を撮像素子側へ導く複数の光ファイバからなるファイバプレート 2 と、ファイバプレート 2 を相互に接着する接着材 7 と、ファイバプレート 2 と複数の画素を備えた撮像素子 1 とを接着する弾性に優れた透明接着材 6 と、光を電気信号に変換する撮像素子を備えた撮像素子 1 と、撮像素子 1 からの電気信号を外部に出力するフレキシブル基板 4 と、フレキシブル基板 4 と撮像素子 1 とを電氣的に接続するバンプ 5 と、フレキシブル基板 4 が接続されるプリント基板 1 2 と、蛍光体 3 を保護するアルミ保護シート 8 と、撮像素子 1 を搭載するベース基板 1 0 と、ベース基板 1 0 を保持するためのベース筐体 1 1 と、ベース筐体 1 1 に備えられた筐体カバー 9 と、撮像素子 1 とファイバプレート 2 との間に設けられた一定間隔を保持するためのスペーサ 1 3 と、透明接着材 6 をファイバプレート 2 と撮像素子 1 との間に介在させるための目地うめ接着材 1 4 とを示している。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示す X 線撮像装置は、撮像素子 1 とファイバプレート 2 を複数備えたファイバプレート基体とを、透明接着材 6 によって貼り合わせることによって、形成している。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 の撮像素子 1 の概略的な構成を示す平面図である。図 2 には、2 次元配列した複数の撮像素子を含む通常画素 1 0 1 と、駆動回路 1 0 3 の外側に設けられた複数の周辺画素 1 0 4 と、各通常画素 1 0 1 及び各周辺画素 1 0 4 を順次駆動する駆動回路 1 0 3 と、撮像素子 1 の入出力端子 1 0 2 とを示している。

【 0 0 1 8 】

通常画素 1 0 1 は、ほぼ撮像素子 1 の全面に配しており、通常画素 1 0 1 のピッチは、後述するように、たとえば $160\mu\text{m}$ としている。通常画素 1 0 1 間に

は駆動回路 1 0 3 を分割して分散配置している。なお、周辺画素 1 0 4 は、通常画素 1 0 1 に比べて面積が小さいため、画素信号を補正処理することによって、面積の相違がなくなるようにしている。

【 0 0 1 9 】

図 3 (a) は、図 1 のバンプ 5 及びフレキシブル配線基板 4 付近の概略的断面図、図 3 (b) は、図 3 (a) の上面図である。図 3 には、図 1, 図 2 に示した部材の他に、バンプ 5 に接続されるフレキシブル基板 4 のインナーリード 4 0 1 と、撮像素子 1 の端部とインナーリード 4 0 1 とのショートの防止及び撮像素子 1 の端部欠損を防止するポリイミド樹脂層などの有機絶縁層 1 0 5 とを示している。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、図 3 に示したバンプ 5 とフレキシブル基板 4 との電氣的接続の様子を示す図である。はじめに、有機絶縁層 1 0 5 としてたとえばポリイミド樹脂層を $25\mu\text{m}$ の厚さとなるように形成する。次に、バンプ 5 とフレキシブル基板 4 との電氣的接続を行うために、まず、撮像素子 1 の入出力端子 1 0 2 に、スタッドバンプ方式やメッキなどによりバンプ 5 を形成する。そして、バンプ 5 とインナーリード 4 0 1 とを、たとえば超音波により金属間接合する。ちなみに、インナーリード 4 0 1 は、銅箔などをエッチングすることによって形成し、ニッケル及び金を用いてメッキを施して、 $18\mu\text{m}$ 程度の厚さとし、またフレキシブル配線基板の総厚は、 $50\mu\text{m}$ 程度としている。

【 0 0 2 1 】

次に、撮像素子 1 を保持台 1 7, 1 8 によって保持した状態で、治具 1 9 を保持台 1 7, 1 8 の方向に移動させる。こうして、撮像素子 1 の端部でインナーリード 4 0 1 を図面下側に向けて 90° 程度曲げる。

【 0 0 2 2 】

図 5 (a) は、図 1 の撮像素子 1 のフレキシブル配線基板 4 付近の拡大図である。図 5 (b) は、図 5 (a) の平面図である。図 5 に示すように、X 方向の長さは周辺画素 1 0 4 の幅が通常画素 1 0 1 の幅より小さくなっており ($S_1 < S_2$)、各周辺画素 1 0 4 間及び各通常画素 1 0 1 と各周辺画素 1 0 4 との間のピ

ッチは一定となるように配置されている ($P_1 = P_2 = P$)。さらに、各通常画素 101 間のピッチも同ピッチ (P) となるように配置されている。このことから、画素ピッチはすべて等ピッチとなり、画像品位は劣らない。

【0023】

図6は、図1の撮像素子1とベース基板10との接着工程を示す図である。まず、図4を用いて説明したように、フレキシブル基板4を備えた複数の撮像素子1を、X、Y、Z方向及び θ （回転）方向に可動するアライメントヘッド及びアライメントカメラを用いて位置合わせしながらステージ上に載置する。このとき、各撮像素子1は、ステージに形成されている孔からバキューム装置などで吸引されることによってステージ上に固定される（図6（a））。

【0024】

この状態で、各撮像素子1が所要の動作を行うかどうかの検査を行う。この検査では、検査治具を用いて、たとえば静電気などによって各撮像素子1が破壊されているかどうかなどを調べる（図6（b））。そして、検査の結果、撮像素子1に欠陥が発見されれば、その撮像素子の下方のバキューム装置をオフして、アライメントヘッドを用いて交換する（図6（c））。

【0025】

つづいて、撮像素子1上に、紫外線硬化型又はシリコン樹脂などの接着材を塗布する（図6（d））。そして、ベース基板10に設けられた長孔にフレキシブル基板4を挿入し、それから撮像素子1とベース基板10とを密着させた後に紫外線を照射したり加圧することによって接着する（図6（e））。なお、図6（e）に示すように、ファイバープレート2の大きさと撮像素子1との大きさを同じにして、これらを位置合わせするとよい。また、ここでは、ベース基板10には、撮像素子1との間における熱膨張率などを考量して、ガラス又はパーマアロイ（鉄+ニッケル）合金を用いている。

【0026】

そして、撮像素子1とベース基板10とを接着した後に、バキューム装置をオフにして、ステージなどの治具から撮像素子1及びベース基板10を取り外す（図6（f））。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、図 1 の撮像素子 1 及びベース基板 1 0 とファイバープレート基体とを貼り合わせる工程の説明図である。なお、図 7 (a) 及び図 7 (c) は、断面図、図 7 (b) 及び図 7 (d) は平面図としている。図 6 を用いて説明したように、ベース基板 1 0 と接着した各撮像素子 1 上に、各撮像素子 1 とファイバープレート基体との間隔を保持できるように、スペーサ 1 3 を配置する (図 7 (a)) 。スペーサーは球でも円柱形状でも良い。つぎに、シール材及び目地うめ接着材を、撮像素子 1 上に塗布する (図 7 (b)) 。目地うめ接着材は撮像素子 1 間の隙間を埋めるために充填されるものである。シール材は、図 7 (b) に示すように一部が開口されており、後述するように、ここから真空注入の方式を用いて透明接着材 6 を充填する。注入する際、真空リークの原因とならぬように目地うめ接着材を撮像素子 1 間の隙間に充填している。

【 0 0 2 8 】

それから、スペーサ 1 3 上に、ファイバープレート基体を貼り合わせる (図 7 (c)) 。さらにファイバープレート 2 を相互に接着する接着材 7 が、各撮像素子 1 間の隙間もしくは各画素間の直上に配置されるように行くとより好ましい。

【 0 0 2 9 】

加圧、加熱プレスにより撮像素子 1 とファイバープレートの間隔を均一にし、シール材を硬化させる。そして、真空チャンバー内で、ファイバープレート基体と各撮像素子 1 との隙間を真空状態にしたところで、透明接着材 6 を溜めたボートに開口部分をつけ真空状態を大気圧に戻すことで、透明接着材 6 が隙間に充填される。その後、開口部分を封止する (図 7 (d)) 。それから、たとえばシート上の蛍光体 3 をファイバープレート基体上に貼りつけることによって、X 線撮像装置が形成される。

【 0 0 3 0 】

なお、蛍光体 3 はファイバープレート基体上に蒸着する手法や粉末状の蛍光体を結合材に混合させて塗布することによって設けることもできるが、この場合、図 7 (c) を用いて説明した工程の前に、ファイバープレート基体上に蛍光体 3 を設けておく。

【 0 0 3 1 】

つぎに、図 1 を用いて X 線撮像装置の動作について説明する。蛍光体 3 側に図示しない X 線源を設置し、さらに、X 線源と X 線撮像装置との間に被写体を位置させた状態で、X 線源から X 線を照射すると、その X 線は被写体に曝射される。すると、X 線は被写体を透過するときに強度差を有するレントゲン情報を含んで X 線撮像装置側に送られる。

【 0 0 3 2 】

X 線撮像装置側では、蛍光体 3 において、X 線の強度に応じた可視光等の光に変換される。変換されることで得られた光は、ファイバースプレート 2 を通じて撮像素子 1 側へ伝送される。このとき、ファイバースプレート 2 と撮像素子 1 とが透明接着材 6 によって接着されているため、光は透明接着材 6 を通過するときに減衰することなく撮像素子 1 に入射される。

【 0 0 3 3 】

また、光は、接着材 7 にも入射される。接着材 7 に入射した光は、吸収又は反射等されて光の透過率が小さくなる。この光が撮像素子 1 の画素上に入射されるとライン欠陥になるが、上述したように、ファイバースプレート 2 の大きさと撮像素子 1 との大きさを同じにして、これらを位置合わせすると接着材 7 からの光が撮像素子 1 の画素に影響を与えにくい構成とすることができる。

【 0 0 3 4 】

撮像素子 1 では、入射された光を、光の強度に応じた電気信号に変換する。この電気信号は、図示しない読み出し回路の指示に応じて、バンプ 5 を介してフレキシブル基板 4 に読み出される。フレキシブル基板 4 に読み出された電気信号は、図示しない外部回路基板に送られ、A/D 変換された後に画像処理がされる。

【 0 0 3 5 】

図 8 は、図 1 のファイバースプレート基体の製造工程を示す模式図である。図 8 を用いてファイバースプレート基体の製造工程について説明する。なお、図 8 (a) ～図 8 (c) は平面図であり、図 8 (d) , 図 8 (e) は断面図である。

【 0 0 3 6 】

まず、図 8 (a) に示すように、ファイバースプレート 2 を相互に、接着材 7 に

より貼り合わせる。このとき、図 8 (a) に示すように、ファイバープレート 2 は、注意して貼っても厳密にはどうしても相互に位置がずれて貼り合わされるのでファイバープレート間に隙間が発生する。この隙間を解消するため、相互に位置がずれて貼り合わされる。そして、図 8 (a) の点線部分まで研磨して、図 8 (b) に示すように、片側を平坦化してそろえる。

【0037】

つづいて、図 8 (a) , 図 8 (b) で説明したのと同様の手順によって、片側がそろえられた 2 枚のファイバープレート 2 を、相互にそれぞれの平坦面を合わせるように貼り合わせる (図 8 (c))。そして、図 8 (c) の点線部分まで研磨して、図 8 (a) , 図 8 (b) で説明したのと同様の手順によって、片側がそろえられた 2 枚のファイバープレート 2 を、さらに、4 枚のファイバープレート 2 に貼り合わせる。

【0038】

こうして貼り合わせたファイバープレート 2 の断面は、図 8 (d) に示すように、各貼り合わせ部分には、側面を研磨した際や工程中の取り扱いにより、チッピングが生じる。そのため、貼り合わせを終えたファイバープレート 2 は、表面及び裏面を、それぞれチッピングがなくなるまで両面を研磨して、図 8 (e) に示すような貼り合わせ部に隙間やチッピングのないファイバープレート基体を作成する。なお、図 8 (e) に示すファイバープレート基体は、図 7 (c) を用いて説明したように、スペーサ 13 を介して、ベース基板 10 側と貼り合わせされる。

【0039】

なお、ここでは、6 枚のファイバープレート 2 を貼り合わせてファイバープレート基体を製造する場合を例に説明したが、実際には、ファイバープレート基体が所要の大きさになるように、所定の枚数のファイバープレート 2 を貼り合わせる。

【0040】

(実施形態 2)

図 9 は、実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた非破壊検査システムの構

成を示す概念図である。図 9 には、実施形態 1 で説明した X 線撮像装置 1 0 0 0 と、たとえば電気機器に組み込まれる非破壊検査対象物である被写体 2 0 0 0 と、被写体 2 0 0 0 に X 線を照射するマイクロフォーカス X 線発生器 3 0 0 0 と、X 線撮像装置 1 0 0 0 から出力される信号を処理する画像処理装置 6 0 0 0 と、画像処理装置 6 0 0 0 によって処理された画像を表示するモニタ 4 0 0 0 と、画像処理装置 6 0 0 0 及びモニタ 4 0 0 0 を操作するコントローラ 5 0 0 0 とを示している。

【 0 0 4 1 】

図 9 に示す非破壊検査システムは、マイクロフォーカス X 線発生器 3 0 0 0 によって発生された X 線を、非破壊検査を行いたい被写体 2 0 0 0 に照射すると、被写体 2 0 0 0 の内部における破壊の有無の情報が、X 線撮像装置 1 0 0 0 を通じて画像処理装置 6 0 0 0 に出力される。画像処理装置 6 0 0 0 では、出力された信号を、前述している各撮像素子 1 の周辺画素間の画像信号を処理したり、ダーク補正などを施して、モニタ 4 0 0 0 に画像として表示する。

【 0 0 4 2 】

モニタ 4 0 0 0 に表示されている画像は、コントローラ 5 0 0 0 によって指示を入力することで、たとえば拡大又は縮小したり、濃淡の制御等を行うことができる。こうして、モニタ 4 0 0 0 に表示された画像を通じて、被写体 2 0 0 0 の内部における破壊の有無を検査する。そして、被写体 2 0 0 0 に破壊が発見されなければ、それを良品とみなして電気機器に組み込む。一方、被写体 2 0 0 0 に破壊が発見されれば、それを不良品とみなして製造工程から除外する。

【 0 0 4 3 】

(実施形態 3)

図 1 0 は、実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた X 線診断システムの構成を示す概念図である。図 1 0 には、X 線撮像装置 1 0 0 0 を備えたベッドと、被写体 2 0 0 0 に X 線を照射するための X 線発生装置 7 0 0 0 と、X 線撮像装置 1 0 0 0 から出力される画像信号の処理及び X 線発生装置 7 0 0 0 からの X 線の照射時期等を制御するイメージプロセッサ 8 0 0 0 と、イメージプロセッサ 8 0 0 0 によって処理された画像信号を表示するモニタ 4 0 0 0 とを示している。

。なお、図 1 0 において、図 9 で示した部分と同様の部分には、同一の符号を付している。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示す X 線診断システムは、X 線発生装置 7 0 0 0 は、イメージプロセッサ 8 0 0 0 からの指示に基づいて X 線を発生させ、この X 線をベッド上の被写体 2 0 0 0 に照射すると、被写体 2 0 0 0 のレントゲン情報が X 線撮像装置 1 0 0 0 を通じてイメージプロセッサ 8 0 0 0 に出力される。イメージプロセッサ 8 0 0 0 では、出力された信号を、前述している各撮像素子 1 の周辺画素間の画像信号を処理したり、ダーク補正などを施して、図示しないメモリに格納したり、モニタ 4 0 0 0 に画像として表示する。

【 0 0 4 5 】

モニタ 4 0 0 0 に表示されている画像は、イメージプロセッサ 8 0 0 0 によって指示を入力することで、たとえば拡大又は縮小したり、濃淡の制御等を行うことができる。こうして、モニタ 4 0 0 0 に表示された画像を通じて、医師が被写体 2 0 0 0 を診察する。

【 0 0 4 6 】

また、医師が診察した後の被写体 2 0 0 0 のレントゲン情報は、本システムの記録手段を設けて、フロッピーディスクなどの記録媒体に記録するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

なお、以上説明した本発明の各実施形態では、X 線を用いた場合を例に説明したが、 α 、 β 、 γ 線等の放射線を用いることができる。また、光は画素により検出可能な波長領域の電磁波であり、可視光を含む。さらに、たとえば放射線を含む電磁波を電気信号に変換する電磁波電気信号変換装置にも適用することができる。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明は、波長変換手段と光電変換手段との間に設けられ波長変換手段からの光を光電変換手段へ導く複数のファイバプレートとを

有するファイバープレート基体は、複数のファイバープレートを相互に接着材を用いて貼り合わせることによって作成されているため、面倒なファイバープレートの加工や位置合わせすることなく放射線撮像装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 の X 線撮像装置の断面図である。

【図 2】

図 1 の撮像素子の概略的な構成を示す平面図である。

【図 3】

図 1 のバンプ及びフレキシブル配線基板付近の概略図である。

【図 4】

図 3 に示したバンプとフレキシブル基板との電氣的接続の様子を示す図である。

【図 5】

図 1 の撮像素子のフレキシブル配線基板付近の拡大図である。

【図 6】

図 1 の撮像素子とベース基板との接着工程を示す図である。

【図 7】

図 1 の撮像素子 1 及びベース基板とファイバープレート基体とを貼り合わせる工程の説明図である。

【図 8】

図 1 のファイバープレート基体の製造工程を示す模式図である。

【図 9】

実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた非破壊検査システムの構成を示す概念図である。

【図 1 0】

実施形態 1 で説明した X 線撮像装置を備えた X 線診断システムの構成を示す概念図である。

【図 1 1】

従来技術 1 の X 線撮像装置の斜視図である。

【図 1 2】

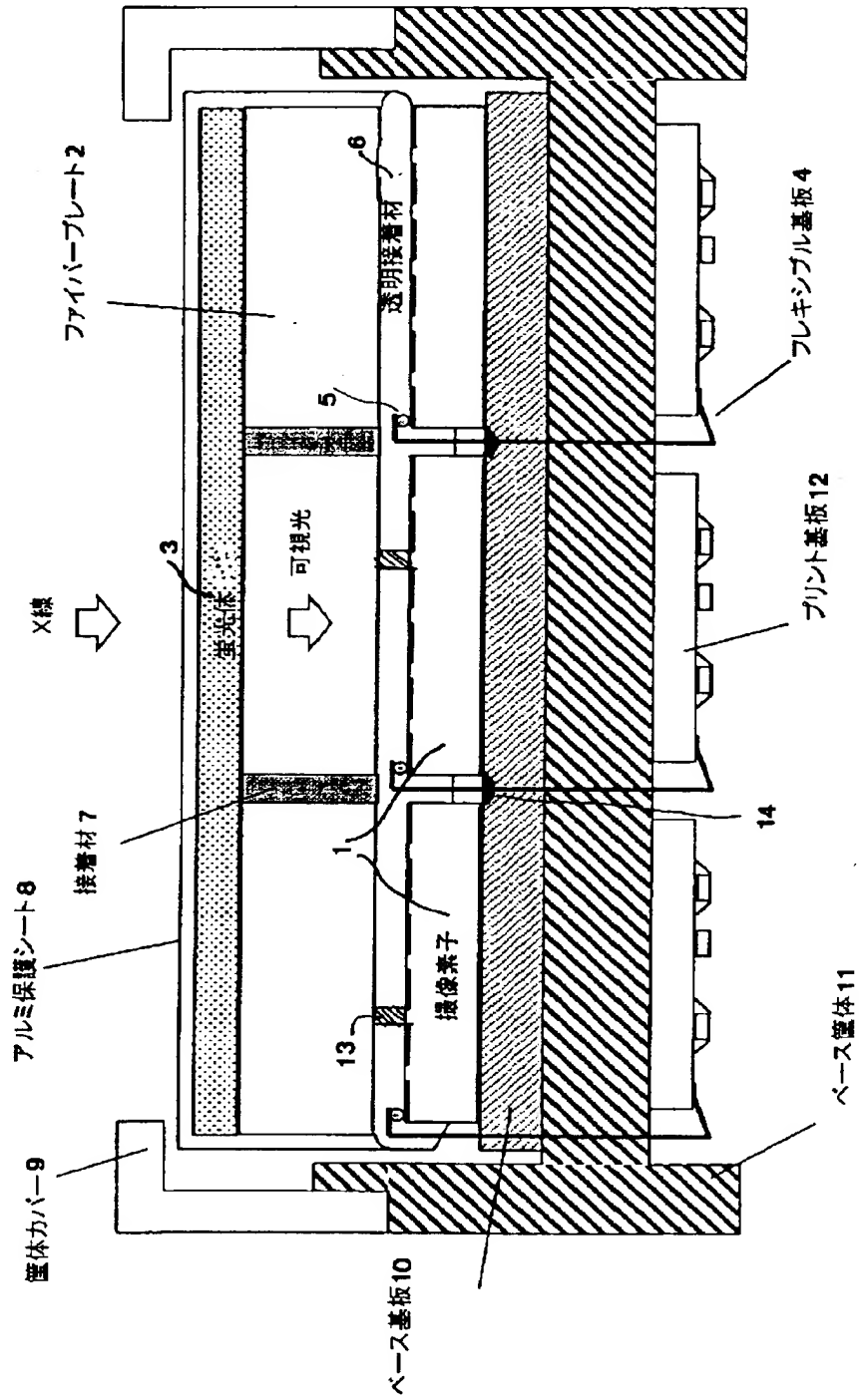
従来技術 2 の X 線撮像装置の斜視図である。

【符号の説明】

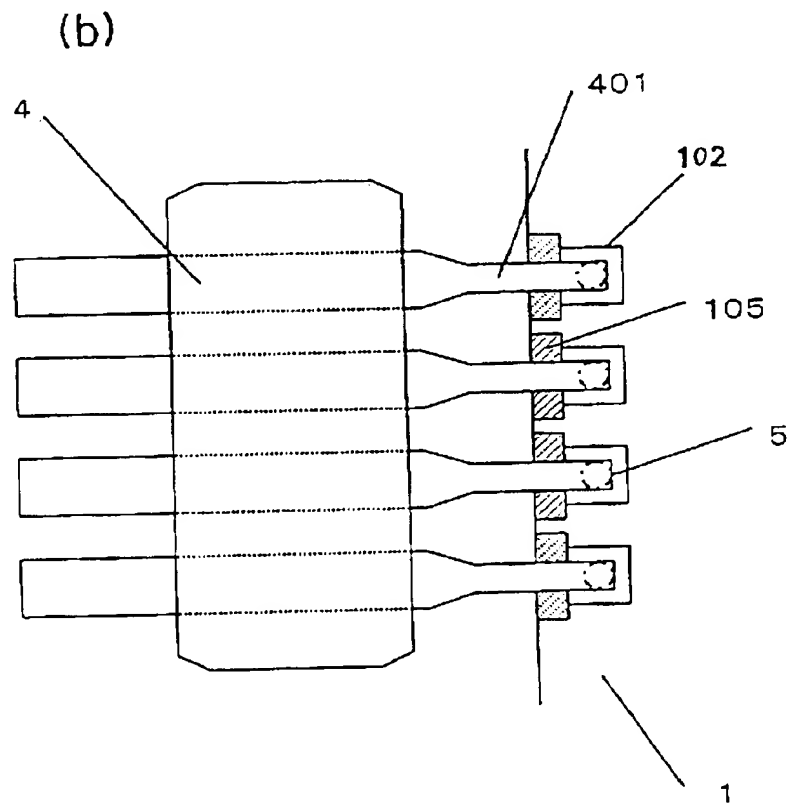
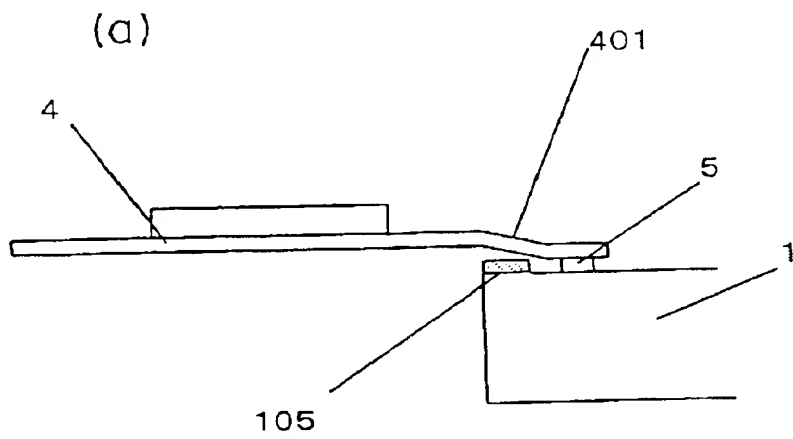
- 1 撮像素子
- 2 ファイバープレート
- 3 蛍光体（波長変換手段）
- 4 フレキシブル基板
- 5 バンプ
- 6 透明接着材
- 7 接着材
- 8 アルミ保護シート
- 9 筐体カバー
- 10 ベース基板
- 11 ベース筐体
- 12 プリント基板
- 13 スペーサ
- 14 目地うめ接着材

【書類名】 図面

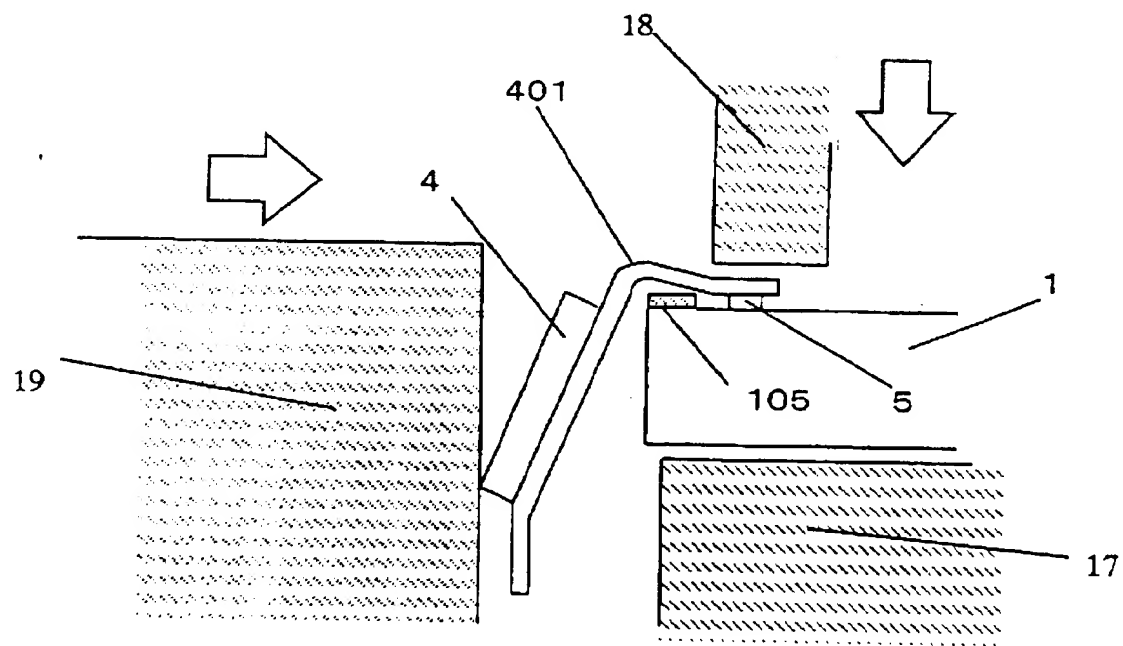
【図 1】



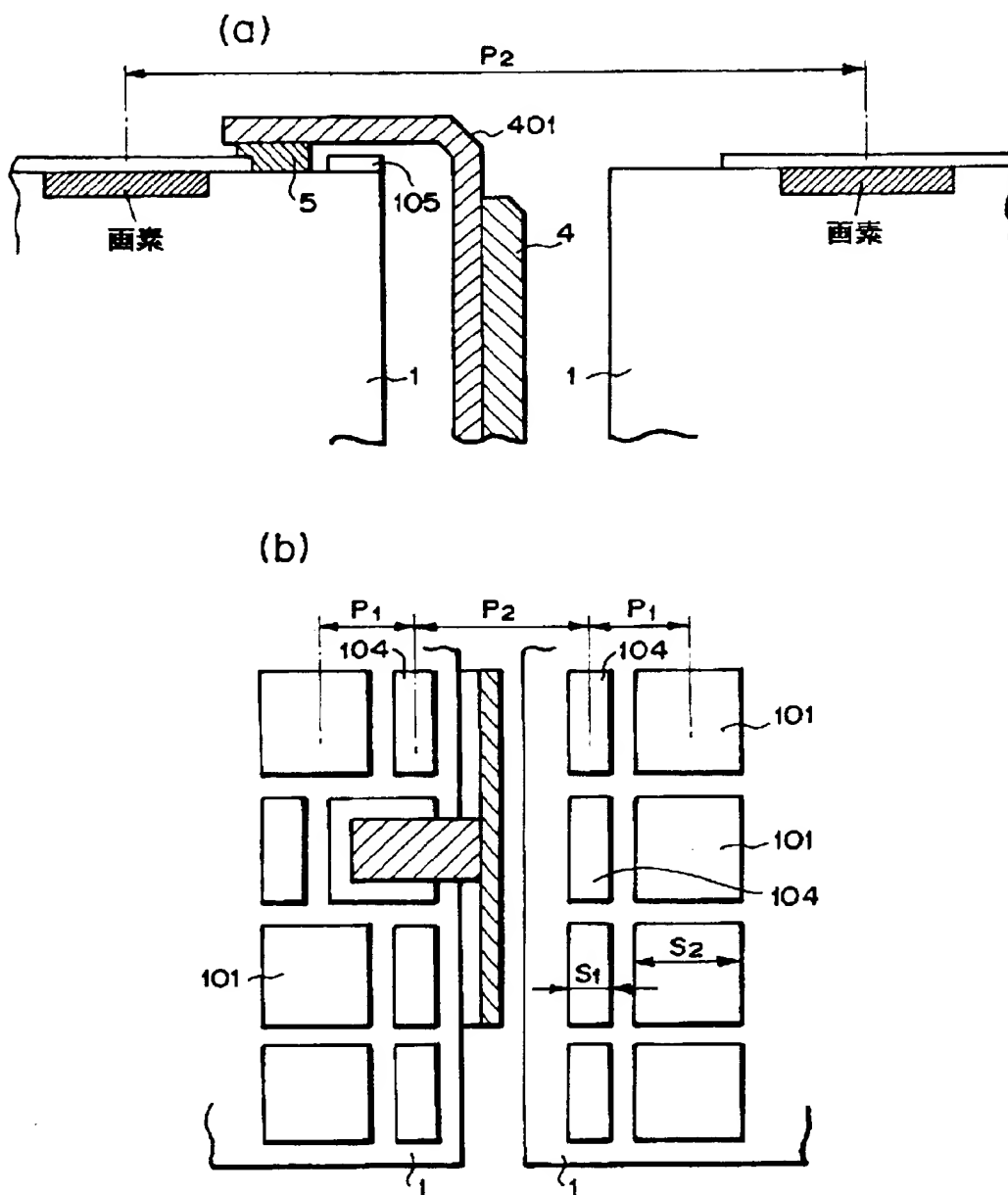
【図 3】



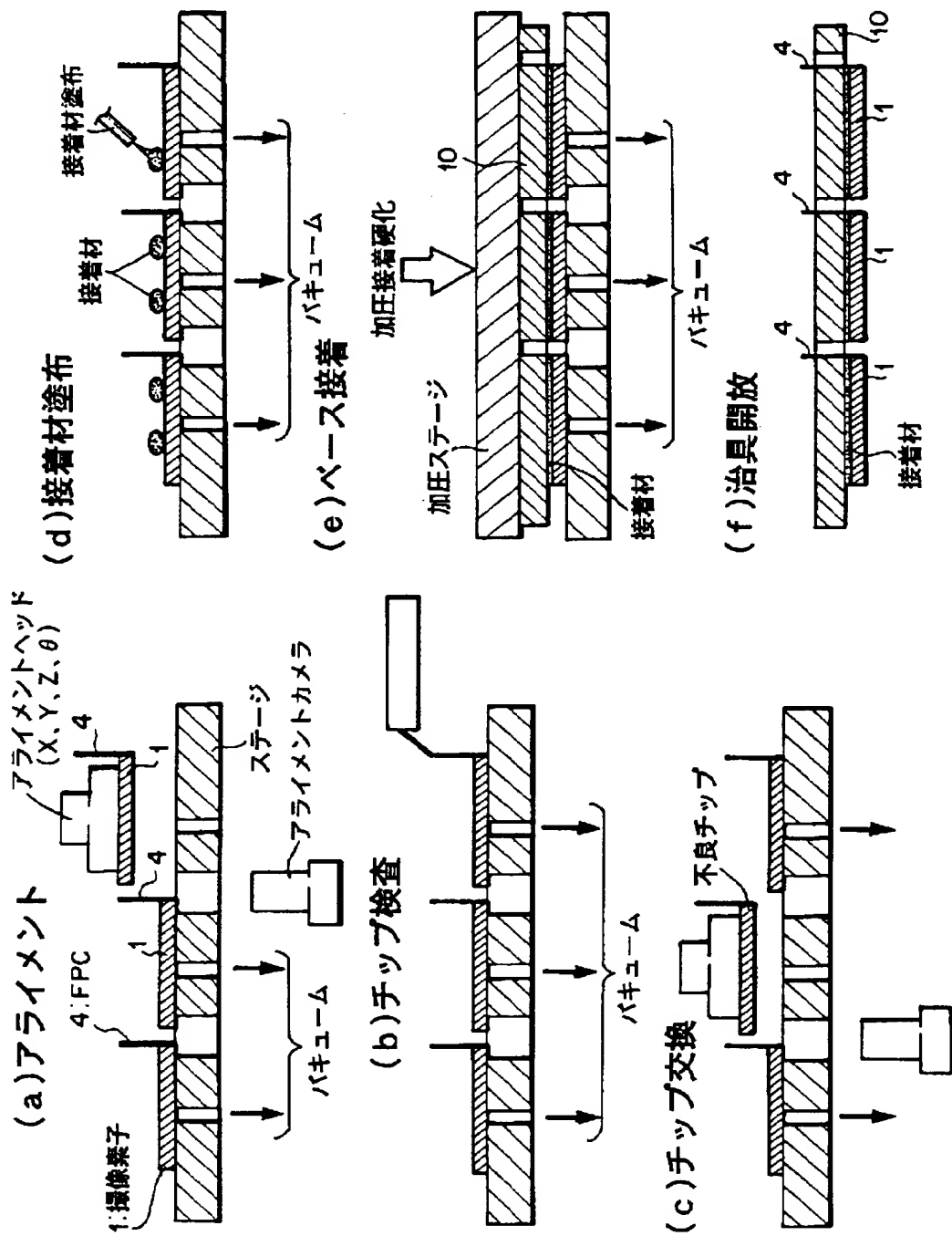
【図 4】



【図 5】

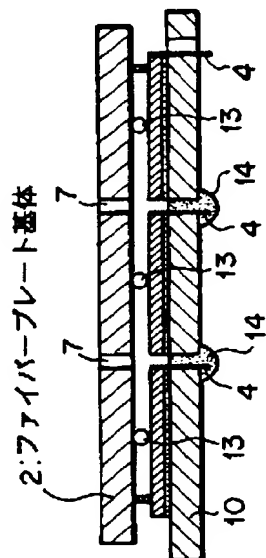


【图 6】

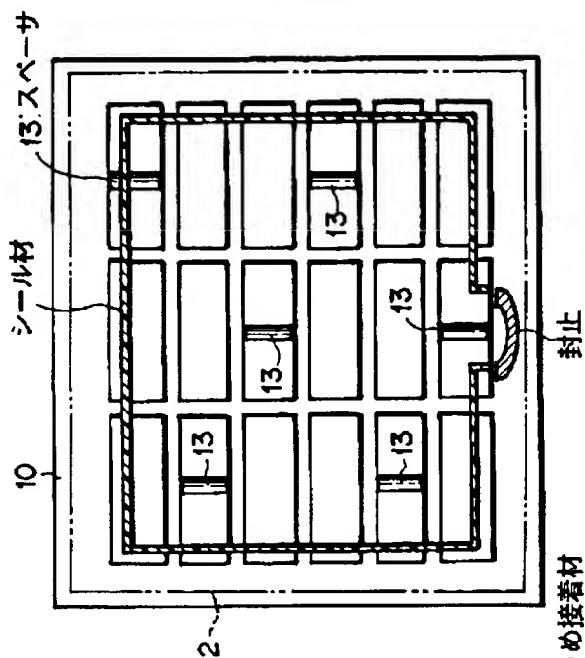


【图 7】

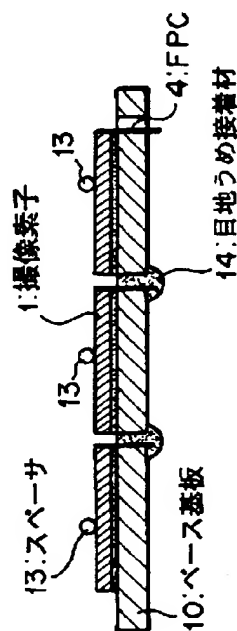
(c) FOP貼り合わせ



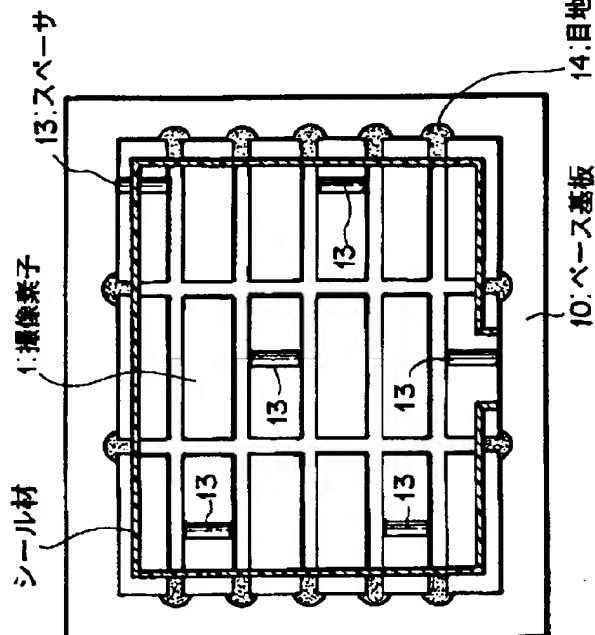
(d)真空注入と封止



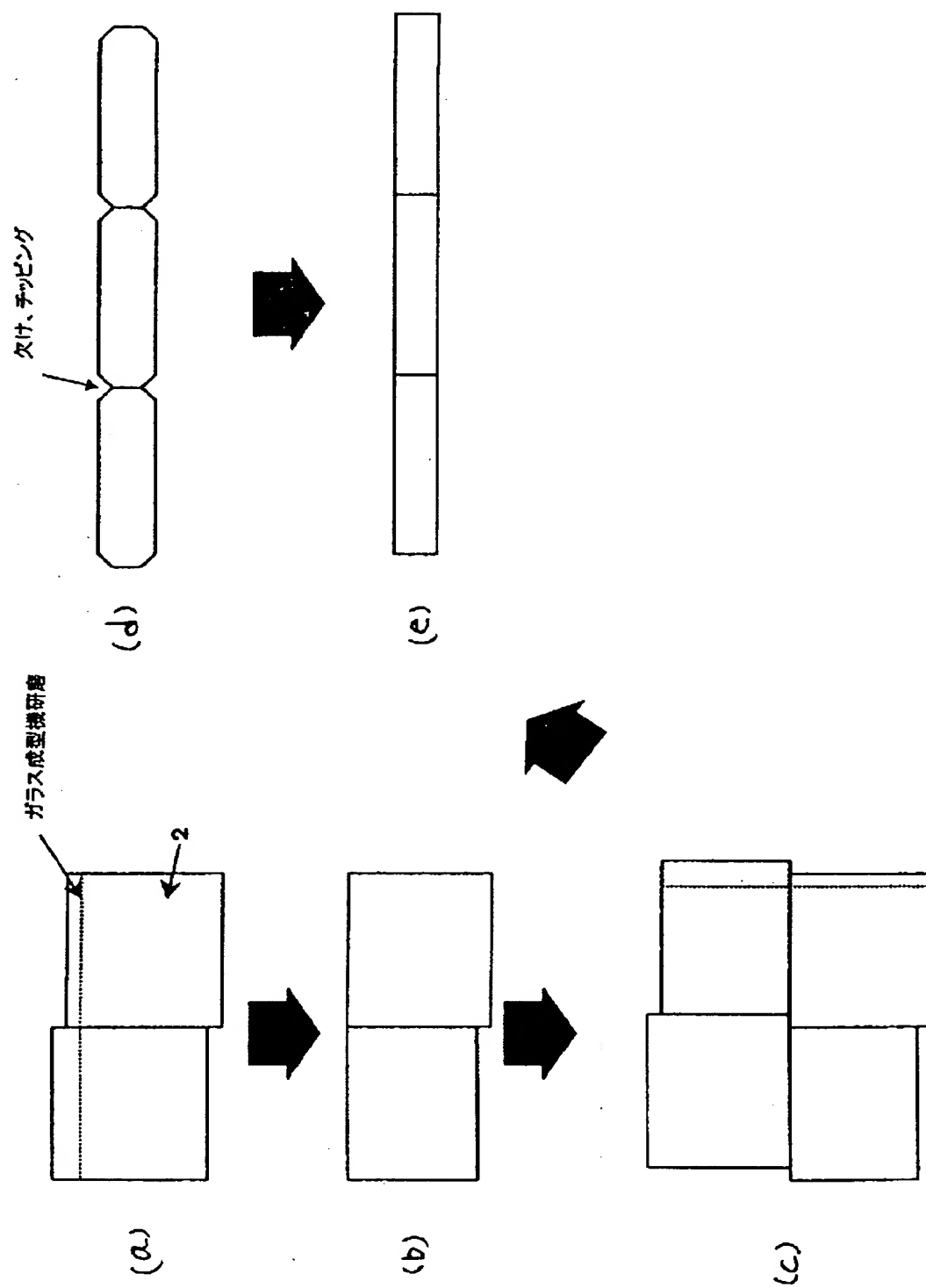
(a)樹脂スパーサー散布



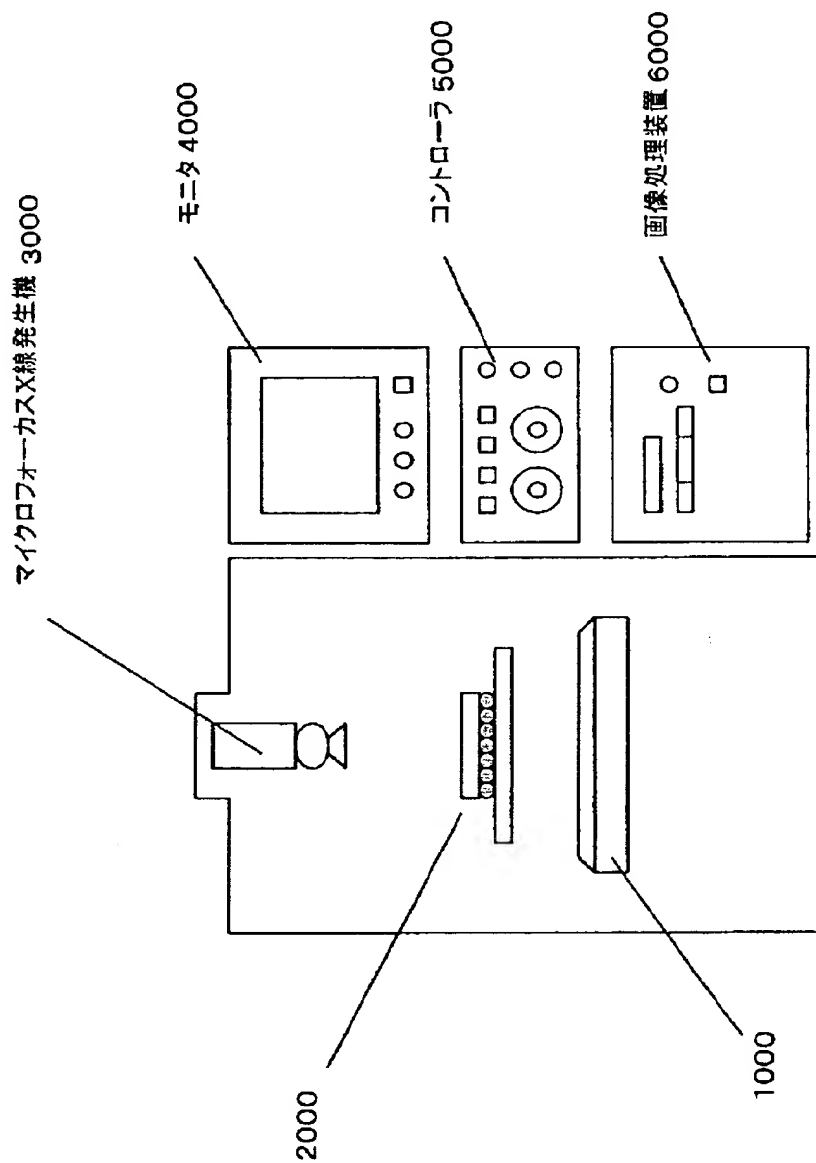
(b) シール材塗布



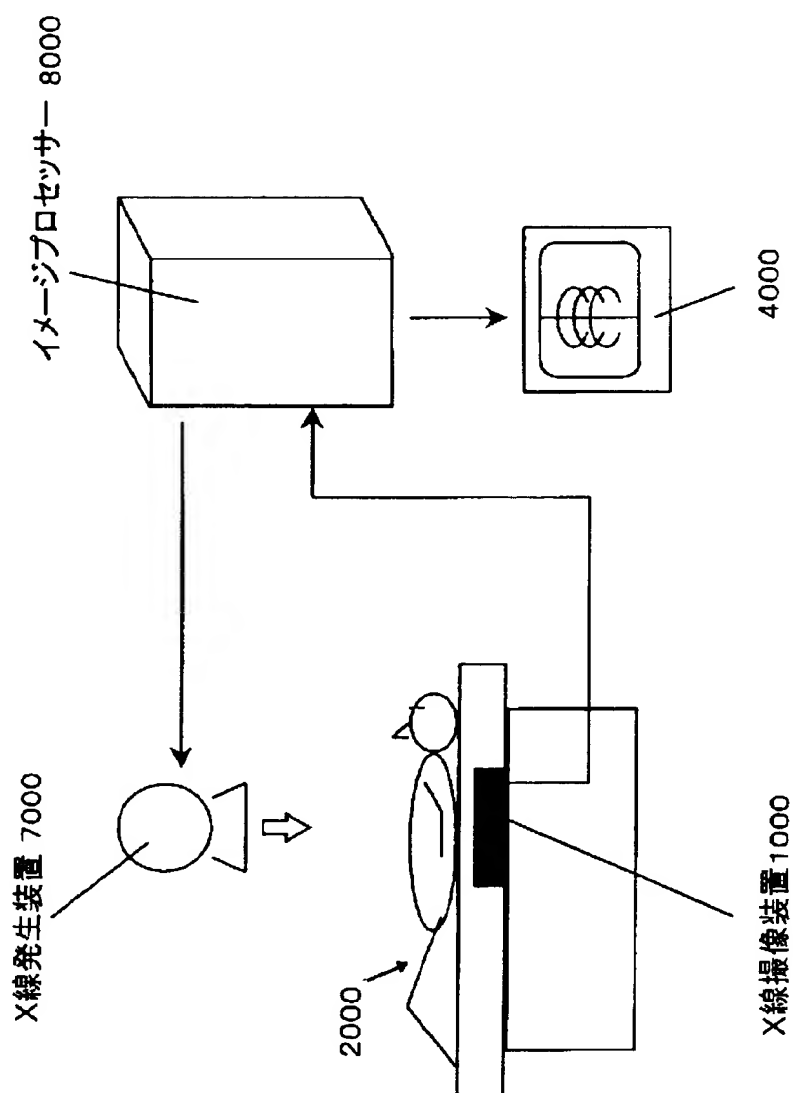
【図 8】



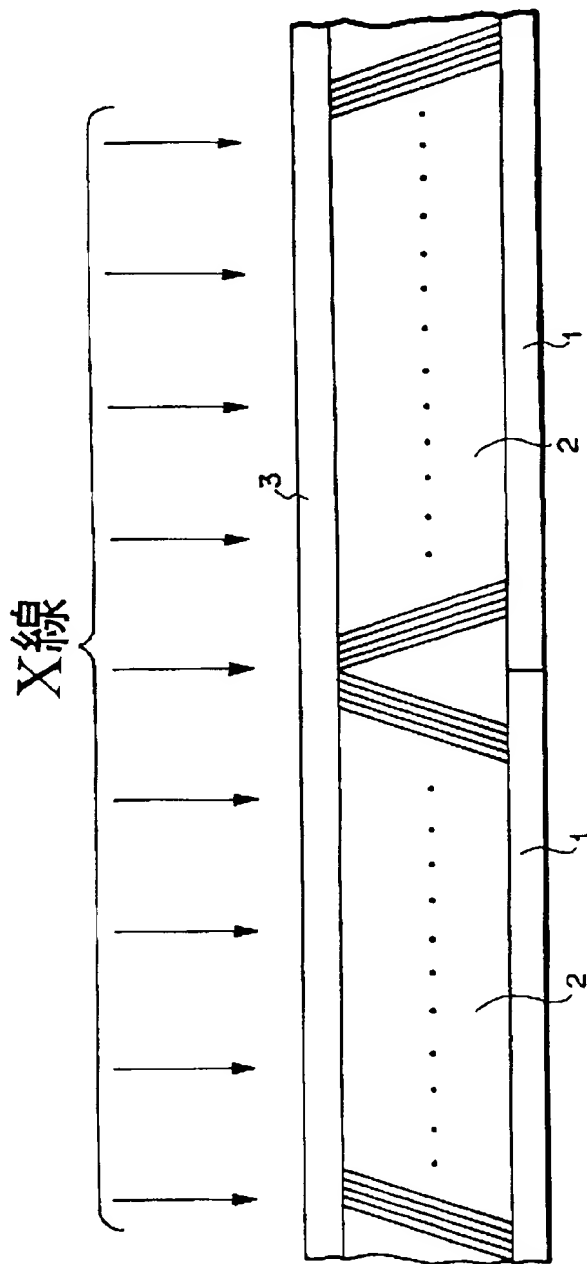
【図 9】



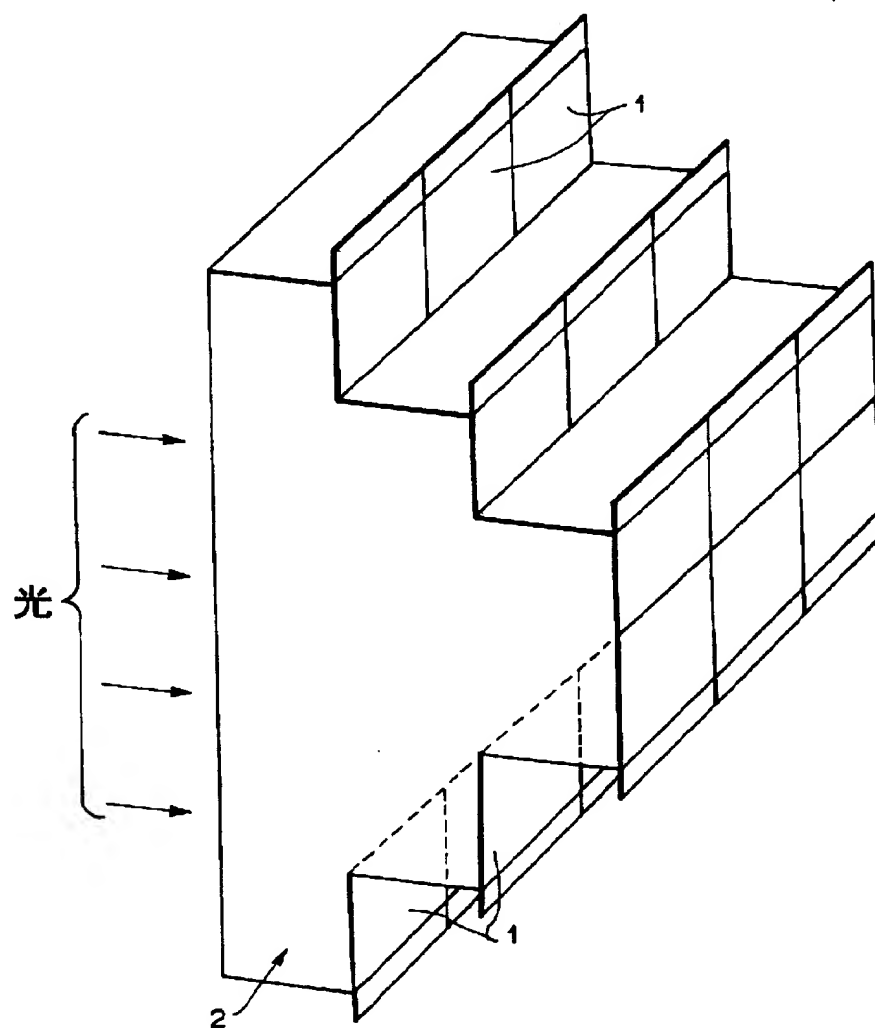
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 面倒なファイバープレートの加工や位置合わせすることなくX線撮像装置を製造する。

【解決手段】 放射線を光に変換する波長変換手段と、変換されることによって得られた前記光を電気信号に変換する光電変換手段と、前記波長変換手段と前記光電変換手段との間に設けられ前記波長変換手段からの光を前記光電変換手段へ導く複数のファイバープレートとを有するファイバープレート基体とを備えた放射線撮像装置であって、前記ファイバープレート基体は、複数の前記ファイバープレートを相互に接着材を用いて貼り合わせることによって作成されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社